

图 6

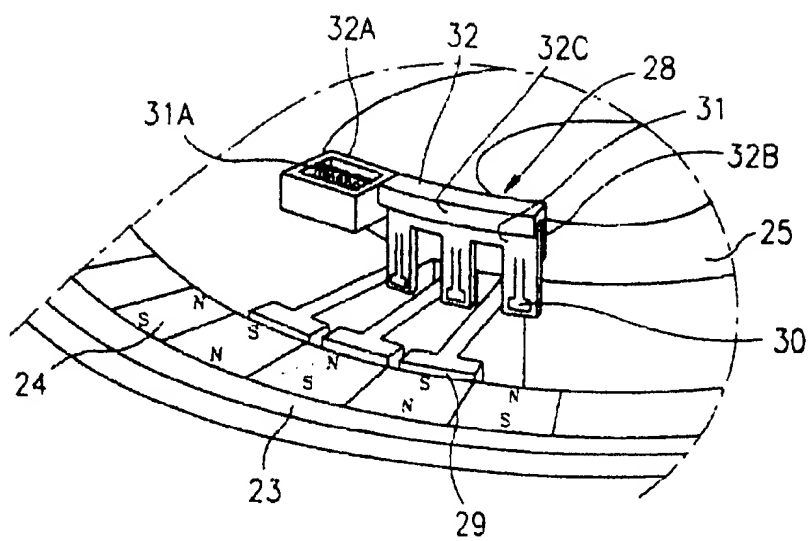
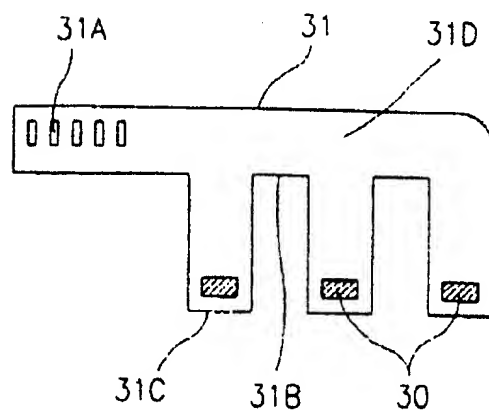
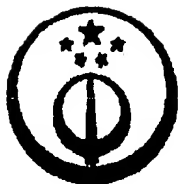


图 7





[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 97100865.5

[43] 公开日 1997 年 9 月 24 日

[11] 公开号 CN 1160303A

[22] 申请日 97.3.14

[30] 优先权

[32] 96.3.15 [33] KR[31] 7061 / 96

[71] 申请人 LG 电子株式会社

地址 韩国汉城

[72] 发明人 申铉定

[74] 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限责任公
司

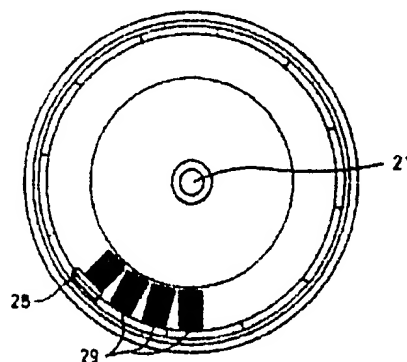
代理人 余 贻

权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图页数 4 页

[54] 发明名称 外转子型无刷直流电动机

[57] 摘要

一种外转子型 BLDC 电动机，包括：一个转轴；一个沿着电动机的外周设置有同转轴一起旋转的转子；一个设在转子的外周内部并具有排列在其上的永磁体的转子铁心；一个固定在转轴与转子之间的定子；多个分别绕制了定子绕组并面对永磁体的定子铁心；以及一个嵌入固定到定子极片之间的空间中的检测单元。改善了霍尔传感器的检测效果，延长了寿命，提高了产品可靠性。



(BJ)第 1456 号

1. 一种外转子型无刷直流 (BLDC) 电动机, 其特征在于该电动机包括:

5 一个可旋转地装在其中心的转轴;

一个沿着电动机的外周设置并以其一端同心地联结在转轴的一个端部上以便于同转轴一起旋转的转子;

一个设在转子的外周内部并具有排列在其上的永磁体的转子铁心;

10 一个固定在转轴与转子之间的定子;

多个分别绕制了设在定子的外周内定子绕组并处于面对永磁体的位置上的定子铁心; 以及

一个嵌入固定到形成在多个定子铁心的各个端部上的定子极片之间的空间中的检测单元。

15 2. 根据权利要求 1 所述的外转子型无刷直流 (BLDC) 电动机, 其特征在于, 检测单元包括:

一个具有霍耳传感器并装在其上的印刷电路板 (PCB); 和

20 一个传感器外壳, 具有开向其支撑部的 PCB 插槽, 该 PCB 的边缘部被插入该槽。

3. 根据权利要求 2 所述的外转子型无刷直流 (BLDC) 电动机, 其特征在于, 具有形成在该 PCB 的一个端部上的输出端的端子外壳形成在传感器外壳的一个端部上。

25 4. 根据权利要求 2 所述的外转子型无刷直流 (BLDC) 电动机, 其特征在于, 印刷电路板插槽被弯曲以适合于定子, 由此该 PCB 可以被弯成具有预定的半径。

30 5. 根据权利要求 2 所述的外转子型无刷直流 (BLDC) 电动机, 其特征在于, 该 PCB 的另一个边缘部包括: 多个被开口隔开的臂, 由此而分成多条并沿着一个确定的直径弯曲; 和一个霍耳传感器, 装在每个臂的最外部上以便于面对永磁体。

35 6. 根据权利要求 5 所述的外转子型无刷直流 (BLDC) 电动机,

其特征在於，各个臂被分別插入固定到多个定子极片之间的适当空间中，并在绕制在定子铁心上的定子线圈的最外部分与定子极片的内凸缘之间进行紧配合。

外转子型无刷直流电动机

5 本发明涉及一种外转子型无刷DC (BLDC) 电动机, 特别是涉及一种改进的外转子型BLDC电动机, 用于通过检测转子的位置来依次接通流过定子绕组的电流, 并且配合传感器外壳以及把定子极固定到检测产生转矩的传感器单元的位置上, 由此减少装配时间, 降低成本并改善产品可靠性。

10 如图1所示, 现有的外转子型BLDC电动机包括一个可旋转地装在其中心的用于发出转矩的轴1。参照图2, 沿着电动机的外周设置的外转子2以其一端部同心地联结在轴1的一个端部上, 以便于同旋转的轴1一起旋转。

15 在包括该转子2在内的电动机的外周中设有转子铁心3和排列在转子铁心3上以依次释放电流的永磁体4。

20 沿着转子铁心3和磁体4的一边设有沿着电动机的圆周伸出的位置检测永磁体5。磁体5具有与转子2一样多的交替设在其中的磁极, 由此产生磁通。

25 在转子轴1和转子2之间设有一个定子6, 沿着定子6的外周设有多个被定子线圈7绕在其上的定子铁心8。

永磁体4与定子线圈7相互面对。

30 如图2、3所示的那样, 在定子6的一个端面的一部分上设有一个支柱13, 以便用螺旋12将PCB 10紧固在支柱13上。

一个霍尔效应传感器9被装在面对位置检测永磁体5的端面的PCB 10的下外表面上。

检测PCB 10给霍尔效应传感器9提供电压, 该霍尔效应传感器9根据由位置检测永磁体5产生的磁通的大小和方向依次发生电压信号。

而且，在检测 PCB 10 上焊接传感器导线 11 以便把从检测 PCB 10 输出的电压信号传输给定子线圈 7。

标号 7a 表示对着永磁体 5 从定子 6 径向突出形成的定子极。

下面说明如此构成的现有外转子型 BLDC 电动机的工作。

首先，当电源加到电动机上时，由被在设在定子 6 上的定子线圈 7 环绕的定子铁心 8 产生磁场。

由于该磁场，使面对定子铁心 8 的转子 2 转动。

同时，由在外转子 2 上以交替的顺序设有磁极的位置检测永磁体 5 发生磁场。该霍耳效应传感器 9 位于磁体 5 上而位于 PCB 10 之下，检测由位置检测永磁体 5 发生的磁场及把所检测的位置值传给检测 PCB 10，由此，将转子 2 的所检测的位置值传给定子 6。

霍耳效应传感器 9 沿着定子 6 的圆周位于一个固定位置，以使由霍耳效应传感器 9 所检测的信号指示转子 2 相对于定子 6 的位置。

但是，在现有的外转子型 BLDC 电动机中，由于控制向定子 6 供给电流的霍耳效应传感器 9 设在检测 PCB 10 的下表面上，该检测 PCB 10 以悬臂梁的形式由支柱 13 固定到定子 6 上，因而，当由于从固定在转子 2 内部的定子 6 传递出振动而使电动机的圆周与霍耳效应传感器 9 之间的角度变得偏离正常状态时，信号噪声被加到电动机控制电路中，而损害电动机的效率。

而且，由于定子 6 的振动而缩短了检测 PCB 10 的寿命，并且，焊接在检测 PCB 10 上的传感器导线 11 容易被损坏。

还有，由于用于发生检测转子的位置值所需磁场的附加位置检测永磁体 5 必须同设在转子 2 中的永磁体 4 相配合，由此而产生了复杂的组装过程和不希望的成本上升。

因此，本发明的目的是提供一种外转子型 BLDC 电动机，配合传感器外壳并在定子极片之间固定位置检测传感器单元，由此而获得减少

的组装时间、成本降低并改善的产品可靠性。

5 为了达到上述目的，根据本发明所提供的一种外转子型 BLDC 电动机，包括：一个可旋转地装在其中部的转轴；一个沿着电动机的外周设置并以其一端部同心地联结在转轴的一个端部上以便于同转轴一起旋转的转子；一个设在转子的外周内部并具有排列在其上的永磁体的转子铁心；一个固定在转轴与转子之间的定子；多个分别绕制了设在定子外周内的定子绕组并处于面对永磁体的位置上的定子铁心；以及一个嵌入固定到形成在多个定子铁心的各个端部上的定子极片之间的空间中的检测单元。

10

图1是现有的外转子型 BLDC 电动机的平面图；

图2是现有的外转子型 BLDC 电动机的截面图；

图3是表示现有的外转子型 BLDC 电动机的检测单元的部分截面图；

15

图4A 是根据本发明的外转子型 BLDC 电动机的平面图；

图 4B 是图 4A 中的部分 IV_b 的放大示意图；

图5是根据本发明的外转子型 BLDC 电动机的截面图；

图6是表示根据本发明的外转子型 BLDC 电动机的检测单元的部分截面图；

20

图7是根据本发明的检测单元的一个 PCB 的简要平面图。

下面将参照附图来说明根据本发明的外转子型 BLDC 电动机的构成、工作和效果。

25

首先，如图 4A 所示的那样，根据本发明的外转子型 BLDC 电动机包括一个可旋转地装在其中心的用于发出转矩的转轴 21。参照图 4B 和 5，沿着电动机的外周设置的外转子 22 从其一端同心地联结在转轴 21 的一个端部上，以便于同旋转的转轴 21 一起旋转。

30

在转子 22 的内周中设有转子铁心 23 和排列在转子铁心 23 上的永磁磁体 24。

在转轴 21 与转子 22 之间设置定子 25，沿着定子 25 的外周设有多个有定子线圈 26 绕在其上的定子铁心 27。

35

永磁磁体 24 与定子线圈 26 相互面对。

如图 5、6 所示的那样，一个检测单元 28 被嵌入固定在形成在多个定子铁心 27 的各个端部上的定子极片之间，以便于当转子 22 转动时检测转子 22 的转动位置。

下面将说明该检测单元 28 的组成部件和结构。

在具有一个开口对着与其相对的边缘部并在其中接收了一个印刷电路板 (PCB) 31 的边缘部的印刷电路板插槽的传感器外壳 32 的一个边缘部上，形成一个端子外壳 32A，用于在其中安装一个在 PCB 31 的端部突出形成的输出端子部 31A，该 PCB 31 将被固定联结到一个外部连接器上。

具有 PCB 插槽 32b 的外壳 32 被弯曲以适合于定子 25 的曲率，以使被插入其中的 PCB 31 的边缘部能够被容易地弯曲，而 PCB 31 的相对边缘部被分成多条，以使如图 7 所示的那样形成多个由开口 31b 隔开的伸出臂 31c，以便于沿着一个确定的半径弯曲。根据由永磁磁体 24 产生的磁场的大小和方向而发生的电压信号的霍尔传感器 30 被装在面对永磁磁体 24 的其表面上的每个臂 31c 的外端部上。

在图 7 中，标号 31d 代表 PCB 31 的圆角，在图 6 中，标号 32c 代表用于引导和支撑将要沿着一个确定的半径弯曲的 PCB 31 的传感器外壳 32 的一个 PCB 支撑。

因而，通过 PCB 31，一电压被加给霍尔传感器 30，由霍尔传感器 30 发生的电压信号从形成在该 PCB 中的输出端 31A 输出。

如图 4B 所示的那样，PCB 31 被插入并稳定地固定在定子极片 29 之间的各个空间中，从而通过各个臂 31c 和定子极片 29 的相对应的内凸缘 29a 而在绕制在定子铁心 27 的外周上的定子线圈 26 的径向最外部分 26a 之间产生闭合关系。

对于如此构成本发明的工作和效果，如图 4 至 7 所示的那样，当电源加到电动机上时，由绕制在定子 25 的定子铁心 27 上的定子线圈 26 产生磁场，以使具有面对定子铁心 27 的转子铁心 23 和永磁磁体 24 的

转子 22 与转轴 21 一起转动。

5 同时，霍耳传感器 30 检测由安装在转子 22 中的永磁磁体 24 发生的磁场，由此，把检测值传给 PCB 31，从而由霍耳传感器 30 所检测的信号被发给定子驱动电路（未示出），当霍耳转子 22 转动时，而检测到转子 22 的转动位置。

10 如上述的那样，当具有霍耳传感器的印刷电路板被插入具有高强度并固定在定子极片之间的传感器外壳中时，其就不会受到定子的振动的影响，从而就能改善霍耳传感器的检测效果，也获得了印刷电路板的延长了的寿命和加强了检测特性。

15 进而，检测 PCB 的输出端部被直接插入传感器外壳的连接器外壳中，而在转子上不需要附加的位置检测永磁体，由此，获得组装时间的缩短、成本的降低和产品可靠性的改善。

图 1

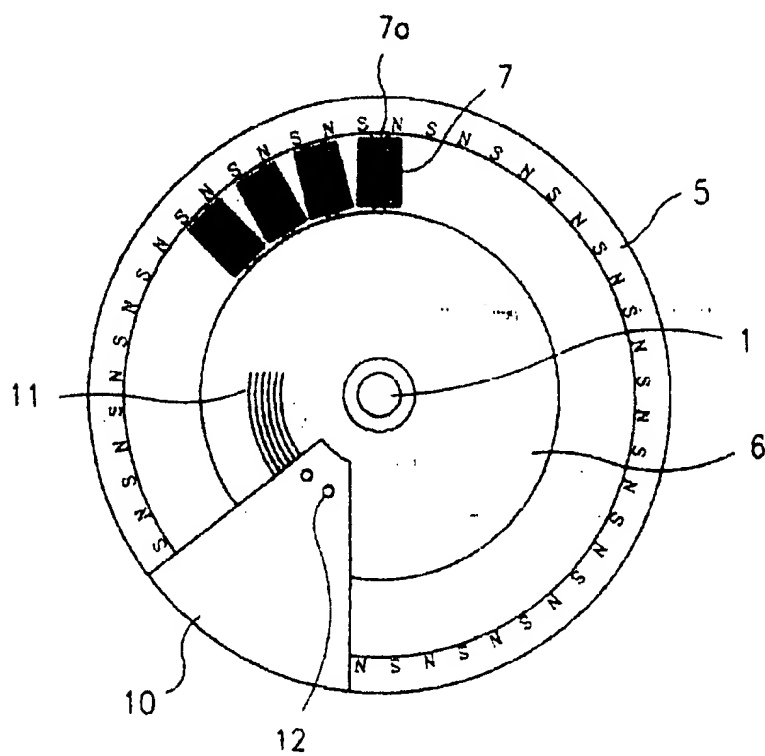
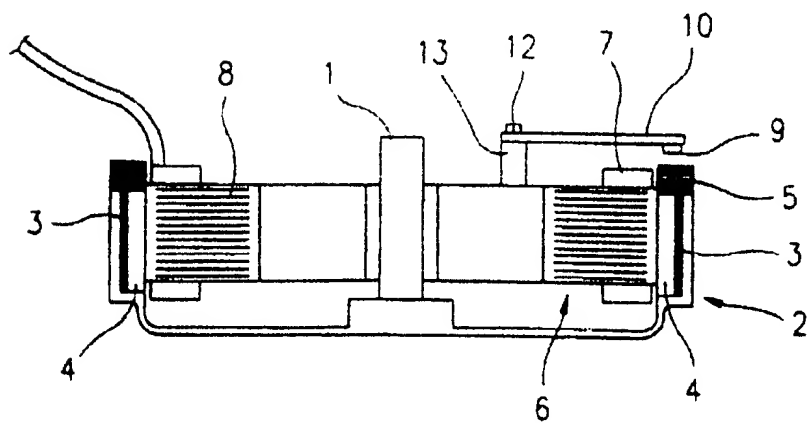


图 2



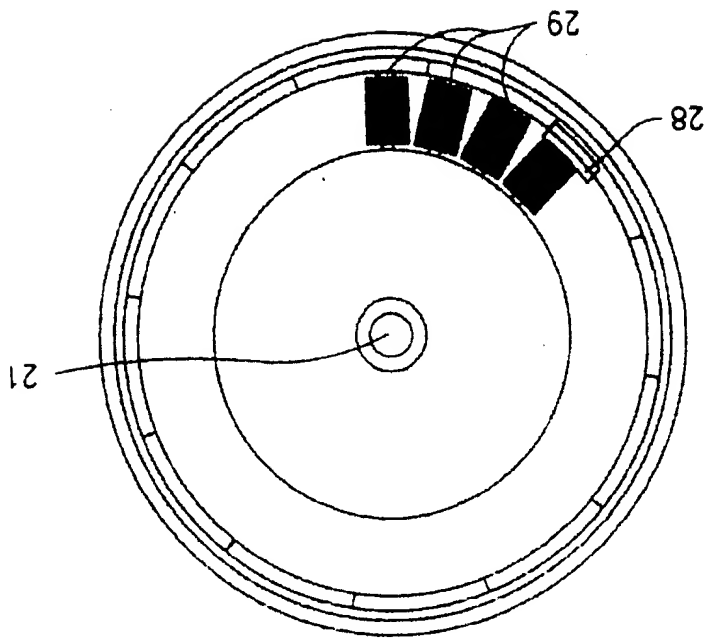


FIG 4A

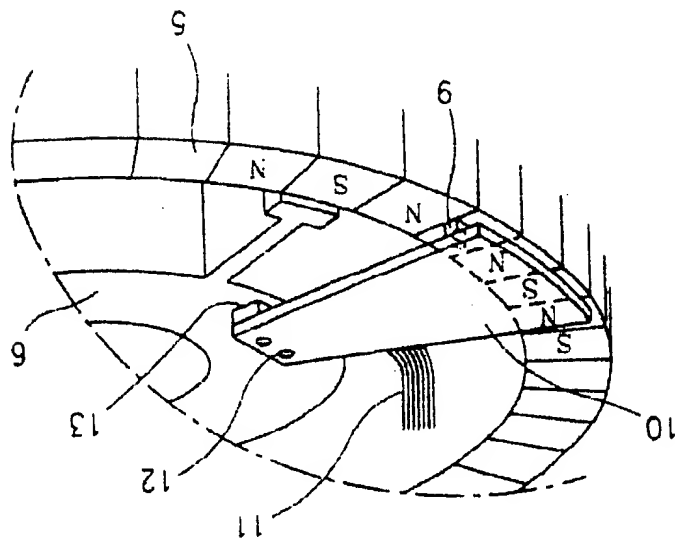
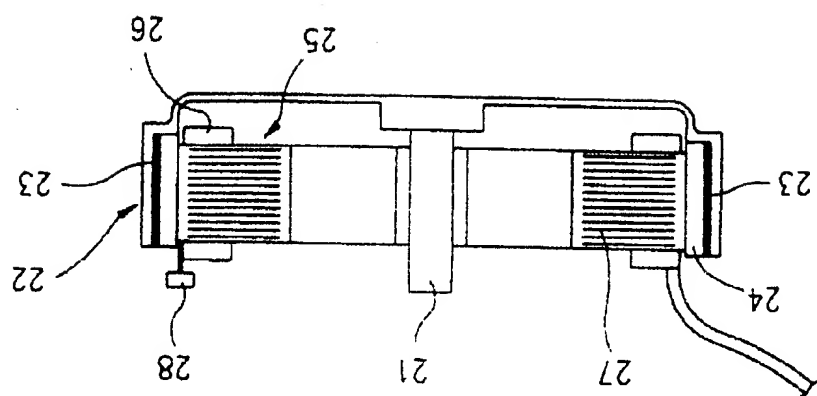
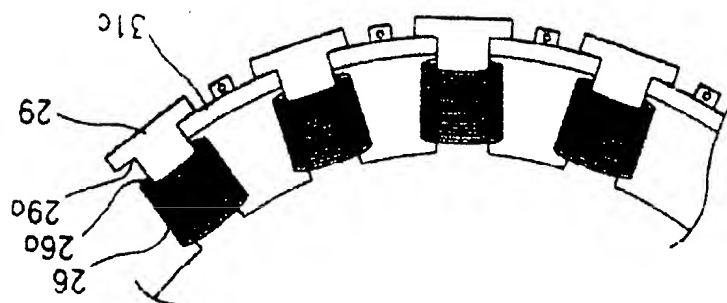


FIG 3



5



4B